

Latvijas atklātās astronomijas olimpiādes programma

2022. gads Dmitrijs Docenko (LAB)

Punkti, atzīmēti ar (*), ir jāzin gan kvalitatīvā, gan arī kvantitatīvā līmenī (tas ir, jāzin arī formulas un jābūt rēķināt). Visos citos punktos ir jāsaprot, ko nozīmē dotie termini un - kvalitatīvi - kādas ir to savstarpējas sakarības.

Visas formulas un konstantes ir iekļautas astronomijas formulu lapā, kas nemainās no gada uz gadu.

1. Sfēriskā astronomija, laiks

- a. Sfēriskās koordinātu sistēmas: horizontālā, 1. un 2. ekvatoriālā, ekliptiskā, galaktiskā. Debess koordinātes: azimuts, augstums, zenītattālums, stundu leņķis, rektascensija, deklinācija.
- b. Zvaigznāji. Ekliptika, zodiaks.
- c. (*) Augšējās un apakšējās kulminācijas augstums. Polārās un tropu joslas.
- d. (*) Zvaigžņu laiks, Saules laiks, laika joslas, joslas laiks. Laika vienādojums. Tropiskais gads.
- e. Atomlaiks, UTC

2. Astronomiskie instrumenti. Novērojumu tehnikas.

- a. Teleskopa optiskās shēmas: Keplera, Ņūtona, Galileja sistēmas.
- b. (*) Teleskopa objektīva un okulāra fokusa attālums, palielinājums. Teleskopa izšķirtspēja. Maksimāls novērojams zvaigžņu lielums.
- c. (*) Diennakts un gada paralakse. Gada paralakses saikne ar attālumu. Zvaigžņu īpašvērtība un telpiskā kustība, tās ātrums.
- d. (*) Pogsona formula. Redzamais un absolūtais zvaigžņu spožums.
- e. Novērojumu tehnikas un mūsdienu instrumenti dažādos viļņa garumu diapazonos: radiostarojumā, mikroviļņu, infrasarkanā, redzamās gaismas, ultravioletā starojumā, rentgenstarojumā, gamma-staros. Zemes atmosfēras absorbcija, caurlaidības joslas. Mākslīgais debess apgaismojums.
- f. Observatorijas, kas novēro kosmiskos starus, neitrīno, gravitācijas viļņus.
- g. Izpratne par interferometriju, aktīvo un adaptīvo optiku.

3. Debess mehānika

- a. (*) Ņūtona gravitācijas likums, Keplera likumi. Kinētiskā un gravitācijas potenciālā enerģija. Aprīņošanas periods.
- b. Keplera orbītu formas: riņķveida, eliptiskā, paraboliskā, hiperboliskā.
- c. (*) Eliptiskās orbītas fokusi, lielā pusass, mazā pusass, ekscentricitāte.

4. Kosmonautika

- a. Zemes mākslīgo pavadoņu orbītas. Zemes izpēte no kosmosa. Ģeostacionārie pavadoņi.
- b. Saules sistēmas tiešā izziņāšana. Misijas uz Mēnesi, uz Saules sistēmas planētām.
- c. Izpratne par Ciolkovska formulu.

5. Saules sistēma
 - a. Saules sistēmas izveide un evolūcija. Saules sistēmas struktūra un ķermeņu orbītas tajā.
 - b. Saules iekšējā struktūra, Saules neitrīno. Saules atmosfēra, tās slāņi un struktūras. Saules uzliesmojumi. Saules vējš. Heliosfēra.
 - c. Saules magnētiskais lauks, Saules aktivitāte.
 - d. Saules-Zemes sakari. Zemes magnetosfēra. Polārblāzmas. Saules konstante.
 - e. Zemes-Mēness sistēma. Zemes rotācijas ass precesija. Mēness librācija. Saules un Mēness aptumsumi. Paisumi un bēgumi.
 - f. (*) Sideriskais un sinodiskais periodi (gan planētām, gan pavadoņiem). Zvaigžņu un Saules diennakts.
 - g. Iekšējā Saules sistēmā. Zemes grupas planētas. Astreroīdu josla.
 - h. Milzu planētas. Koopera josla. Orta mākonis. Saules sistēmas ārējā daļa.
 - i. Komētas. Meteoru plūsmas.

6. Astrofizika
 - a. (*) Stefana-Bolcmaņa likums, apgriezto kvadrātu likums.
 - b. Vīna pārbīdes likums.
 - c. (*) Zvaigznes starjaudas saikne ar tās izmēru un temperatūru. Zvaigžņu izmēra un masu noteikšana.
 - d. (*) Attāluma noteikšanas metodes zvaigznēm.
 - e. Kodolsintēze. Zvaigznes līdzsvara stāvoklis. Zvaigžņu spektri.

7. Zvaigznes
 - a. Hercšprunga-Rasela diagramma. Zvaigžņu spektrālās klases (O, B, A, F, G, K, M) un spožuma tipi (no pārmilžiem līdz baltiem punduriem).
 - b. Galvenā secība. Masas un starjaudas sakarība galvenās secības zvaigznēm.
 - c. Zvaigžņu evolūcija dažādu masu zvaigznēm. Evolūcija pēc galvenās secības. Planetārie miglāji. Kodola kolapsa pārnovas. Neitronzvaigznes. Melnie caurumi.
 - d. Brūnie punduri.
 - e. Maiņzvaigznes. Īpaši: aptumsuma maiņzvaigznes, cefeīdas.
 - f. Citplanētas, to galvenās atklāšanas metodes: pāriešanas metode, radiālā ātruma metode.

8. Dubultzvaigznes, zvaigžņu sistēmas, Piena Ceļa galaktika
 - a. (*) Doplera efekts.
 - b. Zvaigžņu evolūcija ciešās dubultsistēmās. Novas, Ia tipa pārnovas.
 - c. (*) 3. Keplera likums dubultzvaigznēm pielietojamā formā. Komponentu masu noteikšana.
 - d. Zvaigžņu kopas: vajējās un lodveida.
 - e. Starpzvaigžņu vide, miglāji. Starpzvaigžņu gāzes un putekļu mākoņi. Molekulārie mākoņi. Zvaigžņu izveide. Starpzvaigžņu gaismas absorbcija.
 - f. Piena Ceļa galaktika: tās struktūra, rotācija, pavadoņi.

9. Kosmoloģija
 - a. Galaktiku tipi: spirālās, eliptiskās, neregulārās. Zvaigžņu kustība galaktikās. Spirālo galaktiku sastāvdaļas.
 - b. Aktīvās galaktikas. Aktīvo galaktiku kodoli.
 - c. Galaktiku kopas. Gravitācijas lēcas.

- d. (*) Kosmoloģiskā sarkanā nobīde. Habla-Lemetra likums.
- e. Attāluma noteikšanas metodes galaktikām un galaktiku kopām.
- f. Visuma lielmēroga struktūra un evolūcija. Tumšā matērija, tumšā enerģija.
- g. Lielais sprādziens. Reliktais starojums.

10. Astronomisko datu analīze

- a. Debess kartes lietošana: koordinātu nolasīšana, redzamā spožuma novērtēšana.
- b. Katalogu un efemerīdu lietošana: datu nolasīšana.
- c. Grafiku analīze: koordinātu noteikšana no grafika.
- d. Debess simulāciju programmu lietošana (piemēram, *Stellarium*).